

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-086051

(43)Date of publication of application : 11.04.1991

(51)Int.Cl.

H02K 21/24

H02K 37/12

(21)Application number : 01-220269

(71)Applicant : CANON ELECTRON INC

(22)Date of filing : 29.08.1989

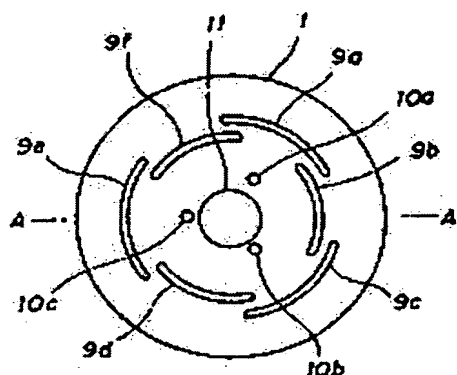
(72)Inventor : IMAI YASUAKI

(54) YOKE FOR MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce torque loss due to eddy current and to improve the motor efficiency by providing high resistance at one or more positions on the plane section of a fixed yoke constituting a magnetic path.

CONSTITUTION: In a fixed yoke employing the invention, eddy current loss is reduced by 20-40% when compared with a conventional one. Waiting current and mechanical loss do not vary, while load current and hysteresis loss increase slightly. As a result, current consumption is reduced about 15% at most and the motor efficiency is improved. Furthermore, since punch holes are arranged symmetrically with respect to the rotor shaft on the surface of the fixed yoke, the unbalance of attracting force or torque can be suppressed resulting in the reduction of vibration or noise of the motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-86051

⑬ Int. Cl.³

H 02 K 21/24
37/12

識別記号

5 2 2 M
C

庁内整理番号

7052-5H
8835-5H

⑭ 公開 平成3年(1991)4月11日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全6頁)

⑮ 発明の名称 電動機のヨーク

⑯ 特 願 平1-220269

⑰ 出 願 平1(1989)8月29日

⑱ 発 明 者 今 井 康 章 埼玉県秩父市大字下影森1248番地 キヤノン電子株式会社
内

⑲ 出 願 人 キヤノン電子株式会社 埼玉県秩父市大字下影森1248番地

⑳ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

明 細 書

とする請求項第1項記載の電動機のヨーク。

1. 発明の名称

電動機のヨーク

5) 前記固定ヨークは、少なくとも2枚以上の鋼板の面方向への貼り合わせにより構成され、前記貼り合わせ面には絶縁体が前記高抵抗値部を形成することを特徴とする請求項第1項記載の電動機のヨーク。

2. 特許請求の範囲

1) 磁気回路を構成する固定ヨークの平面部に1ヶ所以上の高抵抗値部を設けたことを特徴とする電動機のヨーク。

6) 前記鋼板は絶縁された非磁性体の基台に貼着されることを特徴とする請求項第5項記載の電動機のヨーク。

2) 前記高抵抗部は、電動機の回転軸に対して、固定ヨークの平面内に軸対称に配置されたことを特徴とする請求項第1項記載の電動機のヨーク。

(以下余白)

3) 前記高抵抗値部は、切り抜き穴であることを特徴とする請求項第1項記載の電動機のヨーク。

4) 前記高抵抗部は、半抜き部であることを特徴

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、電動機の磁気回路の一部を構成するヨークに関するものであり、例えば、低消費電力を要求される小型電動機に好適な固定ヨークに関するものである。

〔従来の技術〕

情報記録再生装置などに使用されるスピンドルモータの回転数は、記憶容量の増加に伴ない、高速化傾向にある。一般に、モータが高速回転になると、機械損および風損の他に、鉄損が増大するため、効率が急激に減少する。

第4図に示した従来例を用いて、鉄損について説明する。

第4図は、面対向3相ブラシレスモータの一構成例である。本図において、固定ヨーク1の面内には、永久磁石2の回転位相検出用ホール素子8a, 8b, 8c(8cは図示せず)と、駆動コイル7a~7f(7bは図示せず)が貼着されている。固定ヨ

ークはスムーズに回転する。

次に第4図に示すモータが定速回転している時の損失を、第5図を用いて説明する。

第5図は、DCブラシレスモータのトルク損失を示す。トルク損失は(イ)ヒステリシス損失 (ロ)渦電流損失 (ハ)軸受損失に分けられ、回転数Nに対して、

- (イ) ヒステリシス損失 一定
 (ロ) 渦電流損失 $\propto N$
 (ハ) 軸受損失 $\propto N^2$ となる。

一例を上げると、3000rpmで

- (イ) ヒステリシス損失 $1.28N \cdot \text{cm}$
 (ロ) 渦電流損失 $9.38N \cdot \text{cm}$
 (ハ) 軸受損失 $0.98N \cdot \text{cm}$ となる。

渦電流損失とヒステリシス損失の量は、固定ヨークの形状および材質により変化するものである。

以上説明したように、回転数が高くなると渦電流損失が増大し、モータの効率が急激に下がることわかる。

クはドーナツ状の平面板である。固定ヨーク1の中央部には、軸受ユニット6が嵌着され、スピンドル5が回転自在に支持されている。スピンドル5の一端には、ボス4が嵌着され、ボス4の周囲にはロータヨーク3が嵌着されている。ロータヨーク3の固定ヨーク1方向の面には、永久磁石2が貼着されている。また、ロータヨーク3の周囲にはF6磁石7が貼着され、その磁束を検出するための速度検出素子8が図示する位置に配置されている(保持部品は図示せず)。F6磁石7には、一周当り80極程度着磁され、速度検出素子8は回転速度に比例した周波数信号を出力する。

永久磁石8、ロータヨーク3、固定ヨーク1で磁気回路が構成され、永久磁石8と固定ヨーク1の間にはコイル7a~7fを貫くように磁束が発生する。コイル7a~7fに電流を流すと、コイル7a~7fは円周方向にローレンツ力を受け、永久磁石2はその反作用で反対方向に回転する。そして、永久磁石2の回転位相をホール素子8a~8cで検出し、コイルの通電を適切に切り換えることにより、

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来例では、永久磁石2が回転すると固定ヨークに渦電流が発生するため、次のような欠点があった。

- 1) 渦電流によるトルク損失が大きい。
- 2) 回転数が高くなると急速にモータの効率が落ちる。

よって本発明の目的は上述の点に鑑み、渦電流によるトルク損失の減少を図ると共に、モータ効率の向上を図った電動機のヨークを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明に係る電動機のヨークは、磁気回路を構成する固定ヨークの平面部に1ヶ所以上の高抵抗値部を設けたことを特徴とするものである。

〔作 用〕

本発明では、固定ヨークの磁気回路を構成する平面内に、高抵抗部を設けることにより、固定

ヨークの実質抵抗率を上げ、渦電流を減少させている。このことにより、

- 1) 渦電流によるトルク損失の減少
- 2) モータ効率の向上

を実現している。

なお、高抵抗部を、回転軸を中心に固定ヨーク面内に軸対称に配置することにより、吸着力と発生トルクのアンバランスをなくし、回転子の振動や騒音を小さくすることができる。

[実施例]

以下、実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

実施例 1

第1図、第2図、第3図を参照して本発明の第1の実施例を説明する。

第1図は本発明の第1の実施例を示す。第1図(a)において、1は固定ヨークであり、9a~9fは円周方向に沿った切り抜き穴である。第1図(d)に、第1図(a)の直線A-A'で切断した断面図

第2図に示すように、本発明を実施した固定ヨークでは、従来のものと比較して渦電流損失分が20%~40%減少することがわかる。待機電流および機械損は変化しない。負荷電流とヒステリシス損失は、微増する。結果として、消費電流は最大15%程度減少し、モータの効率は向上する。

また、切り抜き穴は回転軸を軸対称として固定ヨーク面内に配置されているため、吸着力のアンバランスやトルクのアンバランスの増加を抑えることができるため、モータの振動や騒音の減少を実現できる。

実施例 2

第6図に第2の実施例を示す。ここで、第6図(a)は円周方向に沿って、第6図(b)は内周から外周へ向けて円弧状に、第6図(c)は放射状に、固定ヨーク1の平面上に半抜き穴が入れてある。第6図(d)は、第6図(a)に於て固定ヨーク1を直線A-A'で切った断面図である。14e、14bと図示するように半抜き穴が入れてある。半抜き穴にすることにより、固定ヨークの剛性を落とさずに

を示す。図示するように、9bおよび9cは固定ヨーク1を貫通している穴である。11は軸受ユニット6を嵌着するための穴、10a~10cはビス穴である。

第1図(b)に第2の変形例を示す。図示するように、円周のほぼ1/3をかけて内周から外周に向けて円弧状に切り抜き、穴12a~12cを設けてある。

第1図(c)に第3の変形例を示す。内周から外周に向けて等間隔で直線的に切り抜き穴13a~13dを設けてある。

次に、第2図および第3図を用いて、実験結果を説明する。第2図は3000rpmでモータを定速回転したときのトルク損失の各成分を示す。第3図は実験に用いた固定ヨークの切り抜き形状A~Eを示したものである。固定ヨークの材質は3%ケイ素鋼板を用いた。

第2図および第3図において、Aは従来の固定ヨークであり、ドーナツ状の鋼板である。B~Eは本発明の実施例である固定ヨークである。

実質的な抵抗値を上げることができるため、渦電流は流れにくくなり、渦電流損失は減少する。

また、第8図(e)に示すように、非磁性体であり且つ絶縁されている補強用の基台23を固定ヨーク1に固着させ、14a~14fを半抜きすると同時に、14a~14f部の凹凸を用いて固定ヨーク1と基台23を嵌着することも可能である。

実施例 3

第7図は第3図の実施例を示す。ここで、第7図(a)はドーナツ状の大小の鋼板17aと17bを強化プラスチック材のような非磁性体材料(絶縁体)でできた基台18にはめ込んで固定ヨークを構成している。また、基台18は絶縁コーティングされた非磁性金属材料でもよい。基台18には突起部18aがあり、鋼板17a、17bは突起部18aにより分離されることにより、電流が流れにくくなるため渦電流は減少する。また基台18に固着されることにより、剛性が向上する。

第7図(b)および(c)は3枚および4枚の鋼板で構成された固定ヨークの変形例を示す。それぞ

れの鋼板は突起部20a～22aにより絶縁されているため、渦電流が減少する。また、基台20、22(図示せず)の面上に固着されるため、剛性も向上する。

さらに、基台18に高分子材料を用いる場合、インサート成形加工も可能である。

固定ヨークの材料としてはケイ素鋼板が一般的であるが、鋼板、電磁軟鉄、フェライトなどの磁性材料を用いることができる。

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、例えば、
固定ヨークの面内に打ち抜き穴を入れる
固定ヨークの面内に半抜き穴を入れる
鋼板の面内方向の貼り合わせ面に絶縁体を挿入させる
ことにより、固定ヨーク面内に高抵抗値部を形成し、
渦電流損失の減少、ならびに、

- 1—固定ヨーク、
9a～9f, 12a～12c, 13a～13d—切り抜き穴、
14a～14f, 15a～15c, 16a～16d—溝、
17a～17b, 18a～18c, 21a～21d—鋼板、
18—基台、
18a—突起部。

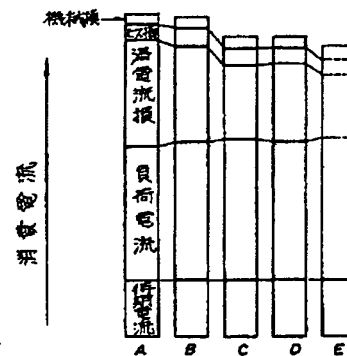
モータ効率の向上

を実現することができる。

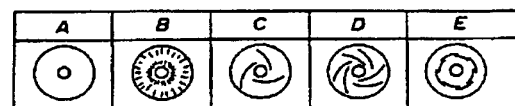
また本発明の好適な実施例では、高抵抗値部を回転軸に対し固定ヨーク面上に軸対称に配置することにより、吸着力のアンバランスやトルクのアンバランスの増加を抑えることができるため、モータの振動や騒音を減少させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例を示す図、
第2図は第1の実施例における消費電流の比較(実験結果)を示す線図、
第3図は第2図示の実験に用いた各ステータを示す図、
第4図は従来の面対向ブラシレスモータを示す図、
第5図はブラシレスDCモータのトルク損失を示す線図、
第6図は本発明の第2の実施例を示す図、
第7図は本発明の第3の実施例を示す図である。

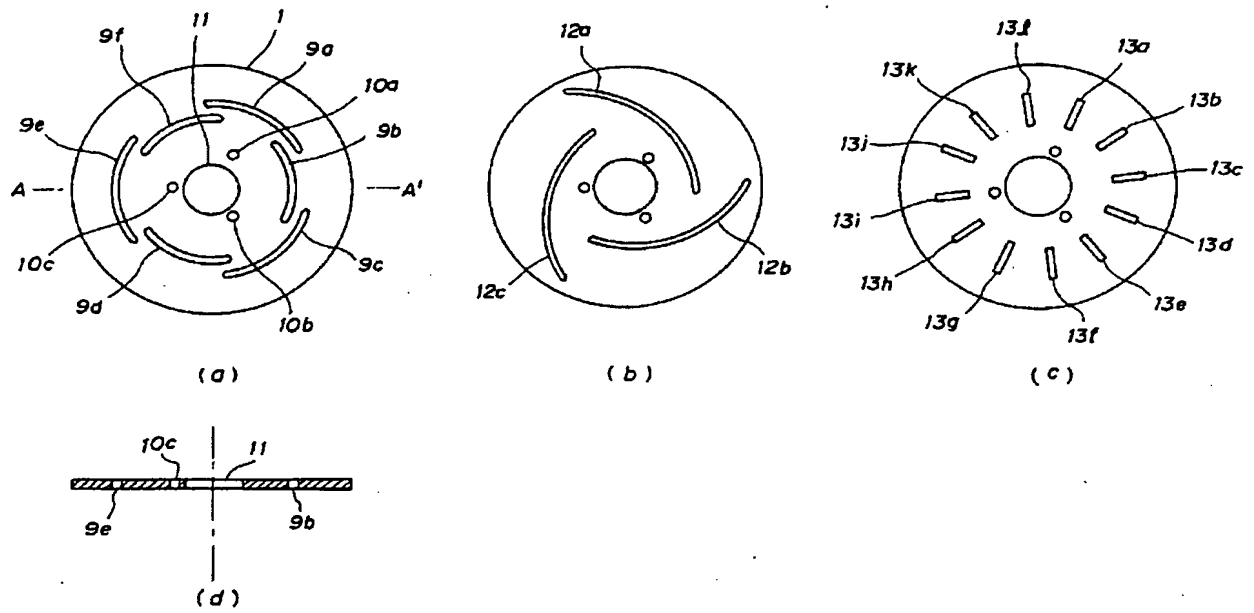


第2図

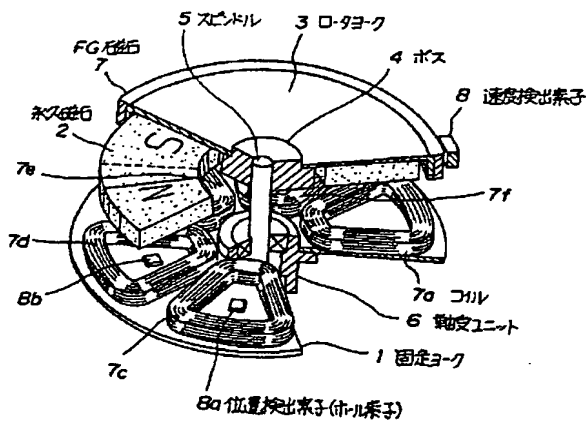


第3図

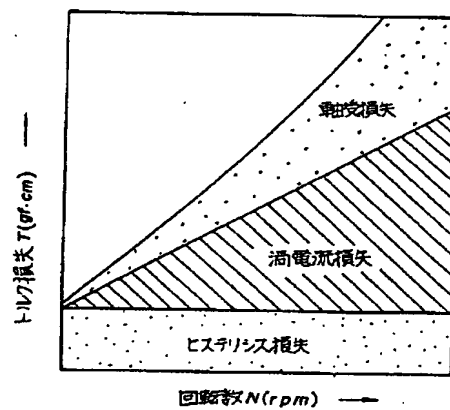
特開平3-86051 (5)



第 1 図

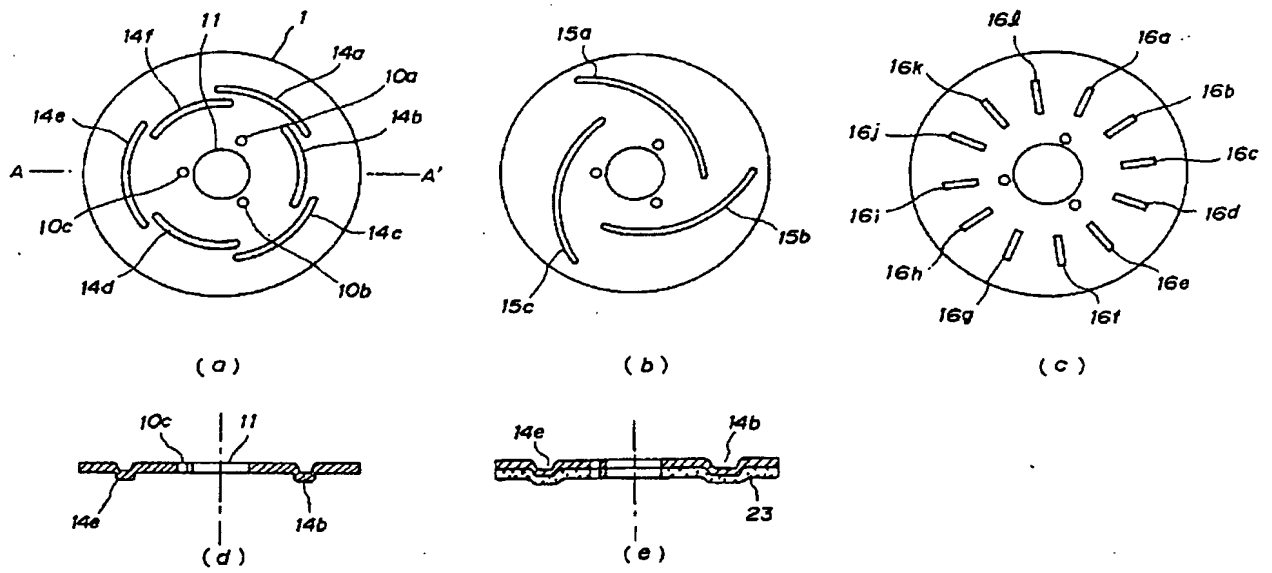


第 4 図

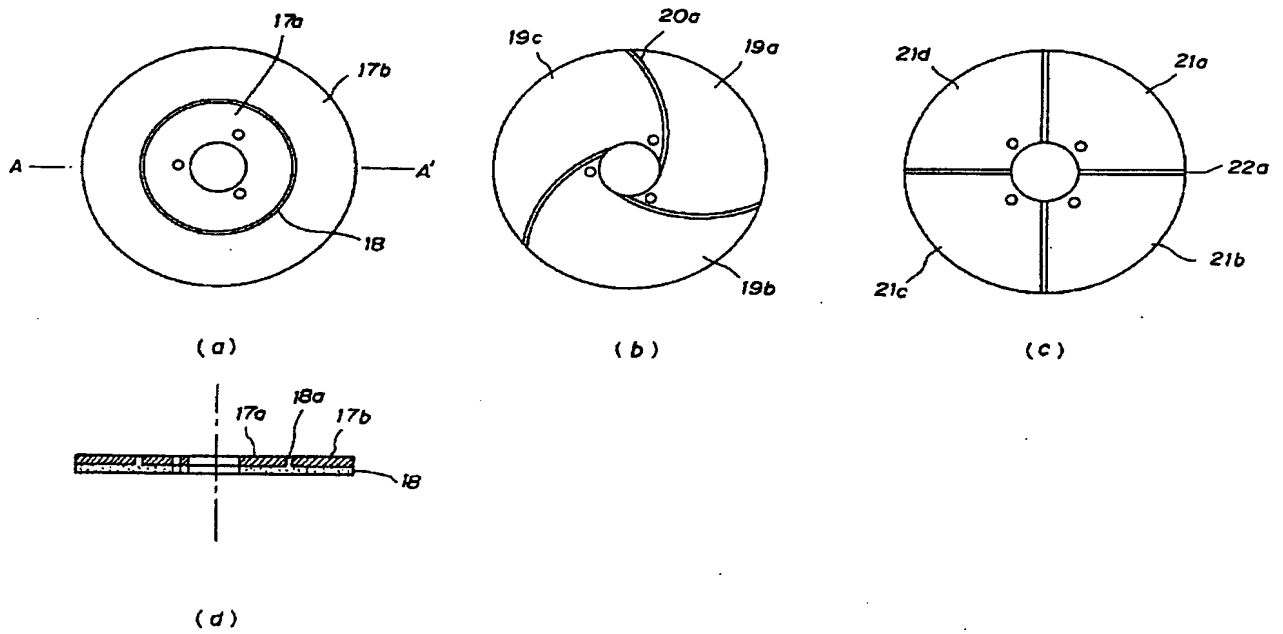


ブラシレスDCモータのトルク損失

第 5 図



第 6 図



第 7 図